



Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Oktober-2020, Vol.8, No.2, hal.145-158  
ISSN(P): 2337-7666; ISSN(E):2541-6499  
<https://ejournal.iainpalopo.ac.id/index.php/al-khwarizmi>  
DOI: <http://dx.doi.org/10.24256/jpmipa.v8i2.1544>



# Pengembangan Lembar Kerja Geometri Transformasi Sebagai Asesmen Kemampuan Kognitif Mahasiswa berdasarkan *RECCE-MODEL*

<sup>1</sup>Emma Aidha Yasmine, <sup>2</sup>Anis Farida Jamil, <sup>3</sup>Arif Hidayatul Khusna

Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Bendungan Sutami No.188, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

E-mail: [anisfarida@umm.ac.id](mailto:anisfarida@umm.ac.id)

---

## Article History:

Received: 31-08-2020; Received in Revised: 03-09-2020; Accepted: 22-09-2020

---

## Abstract

*The application of real-life problems to Students' Worksheet in learning transformation geometry makes learning meaningful. This is done in this study by developing Students' Worksheet using a RECCE-MODEL framework. This research uses research and development type. The 3D model used in this study contains three stages, namely the understanding stage, the manufacturing stage, and the development stage. This study uses a student response questionnaire sheet, validation sheet, and the results of students' worksheet work as research instruments. From the research results, the students' worksheet developed was declared valid with a percentage of 79%, practical with a percentage of 85%, and effective by grouping students' cognitive abilities based on the RECCE-MODEL. Thus, it can be concluded that the transformation geometry worksheet developed can measure the cognitive abilities of students.*

**Keywords:** Student's Worksheet; RECCE-MODEL; Cognitive Ability; Transformation Geometry; Assessment.

## Abstrak

*Penerapan LKM geometri transformasi dalam kehidupan nyata menjadikan pembelajaran matematika lebih bermakna. Hal ini dilakukan pada penelitian ini dengan mengembangkan LKM menggunakan kerangka berpikir RECCE-MODEL. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 3D yaitu Define (tahap pengertian), Design (tahap pembuatan), dan Develop (tahap pengembangan). Penelitian ini menggunakan lembar angket respon mahasiswa, lembar validasi, dan hasil pengerjaan LKM sebagai instrumen penelitian. Dari hasil penelitian, LKM yang dikembangkan dinyatakan valid dengan persentase 79%, praktis dengan persentase 85%, dan efektif dengan pengelompokkan kemampuan kognitif mahasiswa berdasarkan RECCE-MODEL. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lembar kerja geometri transformasi yang dikembangkan dapat mengukur kemampuan kognitif mahasiswa.*

**Kata Kunci:** Lembar Kerja; RECCE-MODEL; Kemampuan Kognitif; Geometri Transformasi; Asesmen.

## Pendahuluan

Geometri transformasi adalah bagian dari ilmu matematika yang banyak digunakan dalam kehidupan<sup>1</sup>. Penerapan geometri transformasi dapat dilakukan seperti menentukan kemiringan tangga dan menentukan topologi jaringan komputer<sup>2</sup>. Namun, pembelajaran geometri transformasi di kelas belum optimal karena banyak mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memahami konsep dan memecahkan masalah<sup>3</sup>. Tak hanya itu, dalam pembelajaran juga belum menerapkan permasalahan di kehidupan nyata<sup>4</sup>. Guru biasanya hanya memberikan pengetahuan secara langsung dari buku dan gambar dengan bantuan kertas berpetak<sup>5</sup>, sehingga sulit untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa.

Kemampuan kognitif adalah perolehan pengetahuan dari pengalaman belajar oleh individu atau kelompok<sup>6</sup>. Kemampuan kognitif terdiri dari enam tingkat diantaranya adalah mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan<sup>7</sup>. Kemampuan kognitif dibutuhkan untuk menumbuhkan pengetahuan tentang apa yang dilihat, didengar, diraba, dirasa oleh semua panca indera<sup>8</sup>.

Dengan demikian, agar pembelajaran tidak hanya mencatat dan menghafal maka pembelajaran haruslah bermakna dengan memasukkan masalah di kehidupan sehari-hari<sup>9</sup>. Oleh karena itu, perlu dikembangkan

---

<sup>1</sup> Silfi Zainatu Sholihah and Ekasatya Aldila Afriansyah, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele," *Mosharafa* 6, no. 2 (2017): 287–98, <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>.

<sup>2</sup> Indah L. Nur'aini et al., "Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistik Dengan GeoGebra," *Jurnal Matematika* 16, no. 2 (2017): 1–6.

<sup>3</sup> Sholihah and Afriansyah, "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele"; Ma'rufi, Rio Fabrika Pasandaran, and Ahmad Yogi, "Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa," *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2018): 56–67.

<sup>4</sup> Irkham Ulil Albab, Yusuf Hartono, and Darmawijoyo, "Kemajuan Belajar Siswa Pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri," *Cakrawala Pendidikan*, no. 3 (2014): 338–48; Febrian and Sukma Adi Perdana, "Memfasilitasi Penalaran Geometri Transformasi Siswa Melalui Eksplorasi Motif Melayu Dengan Bantuan GRID," *Jurnal Gantang* 2, no. 2 (2017): 157–64.

<sup>5</sup> Febrian and Perdana, "Memfasilitasi Penalaran Geometri Transformasi Siswa Melalui Eksplorasi Motif Melayu Dengan Bantuan GRID."

<sup>6</sup> Aini N, "Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Dalam Evaluasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Coutenance Stake," 2016, 8–25.

<sup>7</sup> Friska Octavia Rosa, "Eksplorasi Kemampuan Kognitif Siswa Terhadap Kemampuan Memprediksi, Mengobservasi, Dan Menjelaskan Ditinjau Dari Gender," *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro* 5, no. 2 (2017): 111–18.

<sup>8</sup> Sri Natacik, "Peningkatan Kemampuan Kognitif Melalui Kegiatan Menggambar Bentuk-Bentuk Geometri Bagi AUD," *Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Ini* 3, no. 3 (2018): 205–18.

<sup>9</sup> Rahmita Yuliana Gazali, "Pembelajaran Matematika Yang Bermakna," *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 3 (2016): 181–90, <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.47>.

bahan ajar untuk membantu dan meningkatkan proses pembelajaran dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) <sup>10</sup>. LKM merupakan lembaran yang berisi resume materi, contoh soal dan latihan soal <sup>11</sup>. LKM dapat membantu dalam pemahaman materi dan menuntut mahasiswa untuk memecahkan masalah <sup>12</sup>. Pengembangan LKM dalam menciptakan pembelajaran geometri transformasi yang bermakna yaitu berdasarkan kerangka berpikir *RECCE-MODEL*.

Kerangka berpikir *RECCE-MODEL* lebih mengutamakan pemahaman matematika dalam kehidupan sehari-hari <sup>13</sup>. Maksud *RECCE* adalah *Realistic* (Realistic), *Education* (Pendidikan), *Contextual* (Kontekstual), *Cognitive* (Kognitif), dan *Evaluation* (Penilaian) sedangkan maksud *MODEL* adalah *Meanings* (Bermakna), *Organise* (Mengorganisasi), *Develop* (Membangun), *Execute* (Melaksanakan), dan *Link* (Menghubungkan). Kerangka kerja *RECCE-MODEL* merupakan suatu kerangka kerja yang menggabungkan pemecahan masalah dalam kehidupan nyata dengan pembelajaran di kelas dan kerangka *MODEL* digunakan untuk menilai tingkat kompetensi mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan masalah di kehidupan nyata <sup>14</sup>. Pada kerangka *MODEL*, memuat beberapa level yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa yaitu Level 1-*Meanings*, Level 2-*Organise*, Level 3-*Develop*, Level 4-*Execute*, dan Level 5-*Link* <sup>15</sup>.

Pada penelitian terdahulu terkait pengembangan LKM memperoleh tanggapan baik dari mahasiswa dan dapat meningkatkan nilai belajar, motivasi belajar, keaktifan mahasiswa, serta menciptakan pembelajaran yang efektif, dan membantu pemahaman konsep <sup>16</sup>. Penelitian tentang penggunaan

---

<sup>10</sup> Rio Fabrika Pasandaran, Desak Made Ristia Kartika, and Eva Dwika Masni, "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Pada Pembuktian Dalil-Dalil Segitiga," in *Prosiding Seminar Nasional*, vol. 03, 2018, 147–53; Kenys Fadhilah Zamzam, Siti Napfiah, and Asri Putri Anugraini, "Persepsi Mahasiswa Terhadap LKM Geometri Transformasi Berbasis Discovery Learning Dengan Pendekatan Kontekstual," *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran* 6, no. 1 (2018): 65–69.

<sup>11</sup> Mona Adria Wirda et al., "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Project Pada Mata Kuliah Evaluasi Hasil Belajar Geografi TA 2017/2018," *Jurnal Geografi* 10, no. 2 (2018): 164–75.

<sup>12</sup> Aan Subhan Pamungkas and Yuyu Yuhana, "Pengembangan Bahan Ajar Untuk Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika," *JPPM* 9, no. 2 (2016): 177–82; Meina Febriani, "Pemanfaatan Lembar Kerja Mahasiswa Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa: Studi Penerapan Lesson Study Pada Mata Kuliah Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia," *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra* 16, no. 1 (2016): 203–12.

<sup>13</sup> Maureen Siew Fang Chong, Masitah Shahrill, and Hui Chuan Li, "The Integration of a Problem Solving Framework for Brunei High School Mathematics Curriculum in Increasing Student's Affective Competency," *Journal on Mathematics Education* 10, no. 2 (2019): 215–28.

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> Ibid.

<sup>16</sup> Susanah, "Pengembangan Lembar Kegiatan Mahasiswa Matematika Dasar," *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2019): 7–12, [https://doi.org/10.36456/buana\\_matematika.9.1.1977.7-12](https://doi.org/10.36456/buana_matematika.9.1.1977.7-12); Wirda et al., "Pengembangan

kerangka kerja *RECCE- MODEL* dalam pembelajaran mampu memberikan pengalaman belajar matematika secara realistis melalui pemecahan masalah dalam kehidupan nyata di kelas, pembelajaran lebih aktif, dan mampu mendorong pengembangan kompetensi kognitif<sup>17</sup>. Dengan demikian, pengembangan LKM menggunakan kerangka kerja *RECCE-MODEL* mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa. Tujuan penelitian adalah mengembangkan lembar kerja geometri transformasi menggunakan kerangka kerja *RECCE-MODEL* sebagai alat untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa yang praktis, valid, dan efektif.

## Metode

Jenis penelitian dengan mengembangkan LKM ini menggunakan jenis penelitian *research and development*. Pengembangan LKM ini dibuat untuk mahasiswa semester 7 dengan menyesuaikan model 4D yang kemudian dirubah menjadi 3D, yakni pengertian/*define*, pembuatan/*design*, dan pengembangan/*develop*. Tahap diseminasi tidak dilakukan pada penelitian ini karena terbatasnya waktu penelitian.

Pada tahap *define*, akan dilakukan kegiatan yang meliputi : (1) studi asal, untuk mencari informasi yang melandasi pengembangan LKM; (2) studi mahasiswa, untuk memahami karakter mahasiswa sebagai acuan LKM yang dikembangkan seperti jumlah mahasiswa, jenis kelamin, dan yang lain; (3) studi konsep, dengan menyusun rangkangan materi yang dipelajari, yaitu translasi; (4) studi tugas, menentukan tugas yang harus dikuasai dengan memuat masalah kehidupan nyata agar dapat mencapai kompetensi yang harus dicapai.

Pada tahap *design*, kegiatan yang akan dilakukan yaitu menyusun LKM. Penyusunan ini dilakukan dengan merancang tugas pada LKM yang sesuai dengan studi tugas dan format. Format LKM yang dirancang meliputi: (a) halaman depan atau *cover*; (b) identitas mahasiswa; (c) petunjuk penggunaan; (d) masalah matematika.

Pada tahap *develop* dilakukan pengujian LKM yang telah dikembangkan kepada dosen ahli yang disebut validasi. Proses validasi dilakukan dengan tujuan menentukan kevalidan LKM yang telah dibuat. Setelah dinyatakan valid

---

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Project Pada Mata Kuliah Evaluasi Hasil Belajar Geografi TA 2017/2018"; Tri Dyah Prastiti et al., "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Pada Tutorial Statistika Pendidikan Di Universitas Terbuka," *AdMathEdu* 7, no. 1 (2017): 61-72; Febriani, "Pemanfaatan Lembar Kerja Mahasiswa Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa: Studi Penerapan Lesson Study Pada Mata Kuliah Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia."

<sup>17</sup> Chong, Shahrill, and Li, "The Integration of a Problem Solving Framework for Brunei High School Mathematics Curriculum in Increasing Student's Affective Competency."

ataupun sudah melakukan perbaikan atau revisi, LKM diujicobakan kepada mahasiswa.

Instrumen pada penelitian ini yakni lembar validasi, angket respon mahasiswa, dan hasil pengerjaan LKM. Angket respon mahasiswa diberikan untuk mengetahui LKM yang dikembangkan praktis atau tidak. Sementara itu, hasil pengerjaan LKM akan dianalisis untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa. Standar keefektifan LKM ini ditinjau dari aspek hasil pengerjaan LKM, standar kevalidan ditinjau dari validasi validator dan standar kepraktisan dari angket respon mahasiswa setelah LKM diujicoba. Kemudian, dilakukan studi data dengan menggunakan skala *likert*. Berikut penskoran pada lembar validasi dan angket respon mahasiswa.

Tabel 1. Penskoran Validasi dan Angket Respon Mahasiswa

No	Pilihan Jawaban	Skor
1.	Sangat Setuju (SS)	4
2.	Setuju (S)	3
3.	Tidak Setuju (TS)	2
4.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Berdasarkan penskoran pada Tabel 1, rumus persentase yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100 \%$$

Keterangan:

$P$  = persentase validitas per aspek

$\sum x$  = jumlah jawaban responden per aspek

$\sum x_i$  = jumlah nilai ideal per aspek

Tabel 2. Kategori Persentase Hasil Validasi

No.	Tingkat Pencapaian ( $P$ ) dalam %	Kategori
1.	$75 < P \leq 100$	Sangat Valid
2.	$50 < P \leq 75$	Valid
3.	$25 < P \leq 50$	Kurang Valid
4.	$0 \leq P \leq 25$	Tidak Valid

Berdasarkan hasil validasi, LKM dapat diujicobakan ketika memenuhi kriteria minimal valid.

Tabel 3. Kategori Persentase Hasil Respon Mahasiswa

No.	Tingkat Pencapaian ( $P$ ) dalam %	Kategori
1.	$50 < P \leq 100$	Positif
2.	$0 \leq P \leq 50$	Negatif

LKM dikatakan praktis ketika hasil angket respon mahasiswa berkategori positif. Analisis hasil pengerjaan LKM dilakukan dengan menggunakan kerangka *RECCE-MODEL* yang terdiri dari 5 (lima) level. Level 1-*Meanings* menyatakan bahwa mahasiswa dapat memahami tentang masalah yang diberikan, Level 2-*Organise* menyatakan bahwa mahasiswa dapat menentukan strategi dalam memecahkan masalah, Level 3-*Develop* menyatakan bahwa mahasiswa dapat menentukan rumus matematika yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah, Level 4-*Execute* menyatakan bahwa mahasiswa dapat menerapkan strategi untuk mendapatkan solusi matematika, Level 5-*Link* menyatakan bahwa mahasiswa dapat menghubungkan solusi matematika pada permasalahan dan merefleksi kesalahan<sup>18</sup>.

## Hasil dan Diskusi

Penelitian yang mengembangkan LKM berdasarkan kerangka berpikir *RECCE-MODEL* menggunakan model 4D yang dirubah menjadi 3D. Penelitian dilakukan sesuai dengan tahapan yang sesuai dengan model 3D, yaitu pengertian/*define*, pembuatan/*design*, dan pengembangan/*develop*<sup>19</sup>.

### 1. Tahap Pendefinisian/*Define*

Pada tahap ini dilakukan studi asal dengan mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran mata kuliah geometri transformasi dalam materi translasi. Pada penelitian<sup>20</sup> dan<sup>21</sup> yang menjelaskan bahwa dalam pembelajaran geometri transformasi kurang memanfaatkan permasalahan di kehidupan nyata. Selanjutnya studi mahasiswa, dilakukan pengenalan karakteristik mahasiswa. Beberapa penelitian terdahulu terkait penggunaan LKM ternyata dapat memberikan hasil belajar lebih tinggi serta dapat mempermudah proses pembelajaran<sup>22</sup> maka peneliti menggunakan LKM sebagai bahan ajar. Dalam penelitian ini, subjeknya adalah mahasiswa

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> Hawwin Fitra Raharja, "Pengembangan Multimedia Flash Pada Materi Bentuk-Bentuk Hubungan Sosial," *Ed-Humanistics* 3, no. 1 (2018): 262–69; Atik Nur Wahyuningsih and Kustiarini, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggambar Berbasis Outdoor Learning Bagi Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 01, no. 2 (2018): 84–100; Sri Widadi, Mega Teguh Budiarto, and Tatag Yuli Eko Siswono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pemecahan Masalah Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD Materi Pecahan," *Jurnal Review Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2016): 152–58.

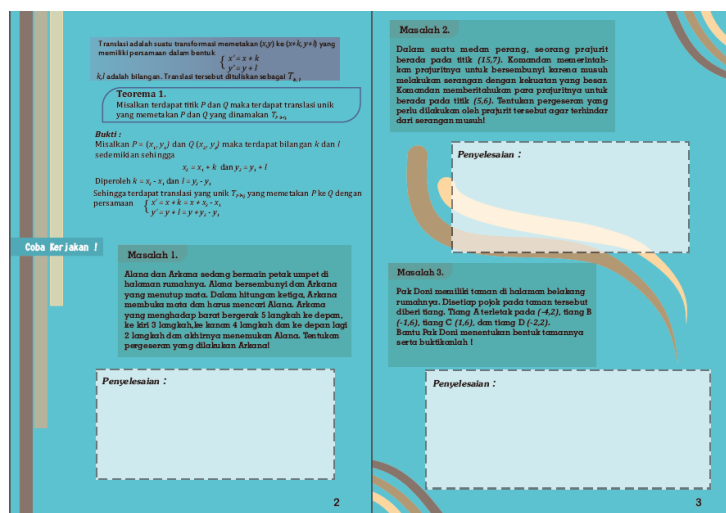
<sup>20</sup> Sri Hartati and Yusuf Hartono, "Belajar Pencerminan Dengan Menggunakan Permainan Bom-Boman Di Kelas VII," *Jurnal Review Pembelajaran Matematika* 3, no. 1 (2018): 49–61.

<sup>21</sup> Oktavianus Mamoh, "Pengembangan Perangkat Lembar Kerja Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Pada Materi Transformasi Siswa Kelas VII SMP," *Jurnal Sigma* 2, no. 2 (2017): 59–66.

<sup>22</sup> Marisa Indriani, Choirun Niswah, and Sujinal Arifin, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri," n.d., 165–80.

semester 7 dengan jumlah 22 mahasiswa perempuan dan 6 mahasiswa laki-laki. Mahasiswa tersebut berasal dari berbagai daerah diantaranya yaitu Jawa Timur, Kalimantan, NTB, NTT, dan lainnya. Kemampuan yang dimiliki mahasiswa tersebut juga dapat dikatakan menengah.

Selanjutnya dilanjutkan studi konsep dan studi tugas. Hal yang dilakukan pada studi konsep adalah menghimpun dan menentukan konsep/materi yang sesuai<sup>23</sup>, yaitu translasi. Konsep/materi yang telah terkumpul kemudian disusun secara runtut<sup>24</sup>. Materi yang disusun adalah materi translasi yang dikaitkan dengan permasalahan di kehidupan nyata seperti pergeseran yang terjadi dalam permainan catur, serta diberikan penjelasan tentang pembuktian teorema. Studi ini dilakukan agar mahasiswa lebih memahami konsep translasi dan dapat menerapkannya dalam kehidupan<sup>25</sup>. Studi tugas dilakukan dengan menyusun beberapa permasalahan dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, LKM yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hasil studi tugas pada LKM disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Studi Tugas

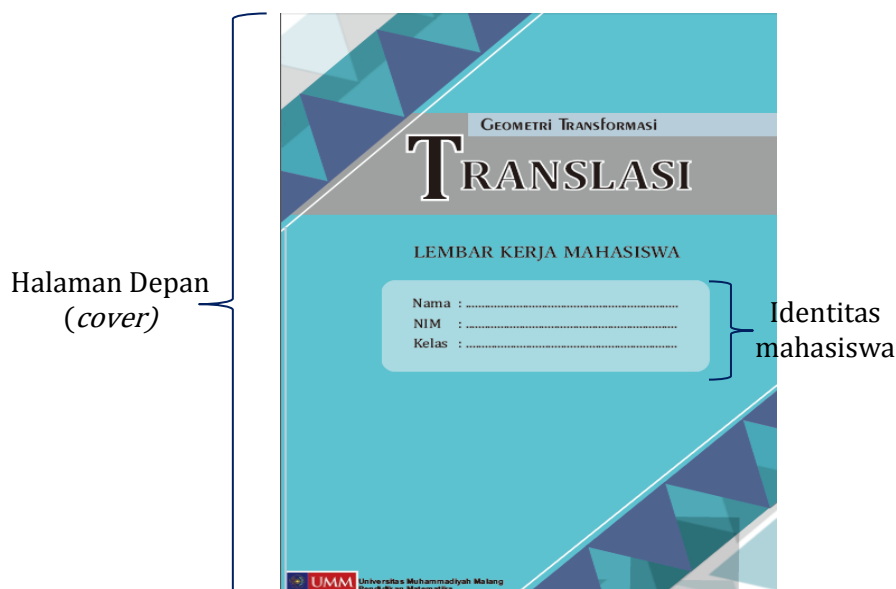
<sup>23</sup> Wahyuningsih and Kustiari, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggambar Berbasis Outdoor Learning Bagi Siswa Sekolah Dasar"; Muchamad Subali Noto, "Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Smart (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-Bound)," *Jurnal Infinity* 3, no. 1 (2014): 18–32.

<sup>24</sup> Mamoh, "Pengembangan Perangkat Lembar Kerja Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Pada Materi Transformasi Siswa Kelas VII SMP."

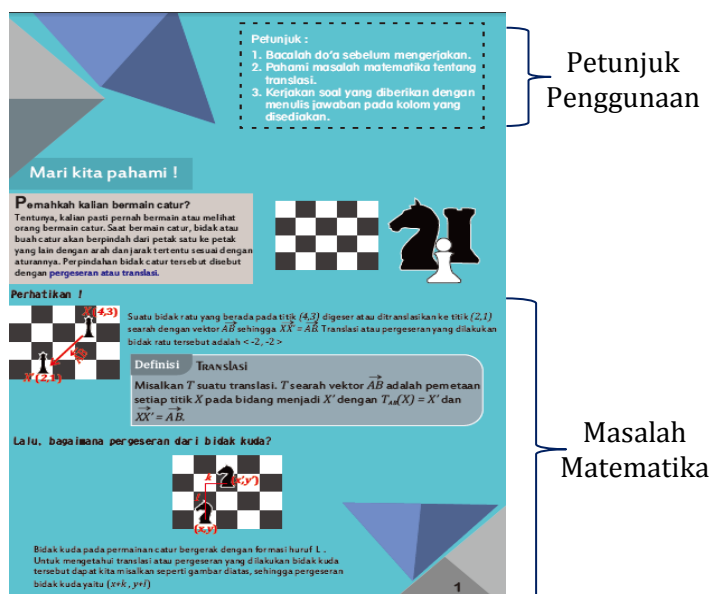
<sup>25</sup> Lia Prastyawati and Farida Hanum, "Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Multikultural Berbasis Proyek Di SMA," *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS* 2, no. 1 (2015): 21–29.

## 2. Tahap Pembuatan/Design

Pada tahap ini LKM didibuat semenarik mungkin dengan menggunakan bahasa yang jelas sehingga dapat membantu proses pembelajaran <sup>26</sup> dengan tetap memperhatikan hasil dari studi pada tahap *define*. LKM dibuat dengan format: (a) halaman depan atau *cover*; (b) identitas mahasiswa; (c) petunjuk penggunaan; dan (d) masalah matematika.



Gambar 2. Halaman Depan LKM



Gambar 3. Masalah Matematika

<sup>26</sup> Ade Yulia Ningsih, Syahrul R, and Ena Noveria, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Teks Eksposisi Dengan Teknik Copy The Master Siswa Kelas X SMK Kartika 1-2 Padang," *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia* 7, no. 3 (2018): 1-8.



### 3. Tahap Pengembangan/Develop

Tahap ini memuat dua langkah yakni validasi dan uji coba dengan mahasiswa <sup>27</sup>. Setelah LKM telah dibuat sesuai dengan model 3D, dilakukan validasi oleh dua orang validator, yaitu Octavina Rizky Utami Putri, M.Pd dan Zukhrufurrohman, M.Pd selaku dosen pendidikan matematika. Kegiatan validasi dilakukan oleh validator untuk menguji kelayakan dari LKM yang dikembangkan dan menjadi pedoman menyempurnakan LKM <sup>28</sup>. Kemudian, validator memberikan penilaian terhadap LKM yang dikembangkan meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kesesuaian terhadap kerangka kerja *RECCE-MODEL*, dan kelayakan kegrafikan. Setelah validator melakukan penilaian, LKM dapat dinyatakan valid atau tidak berdasarkan hasil validasi. Berikut hasil uji kevalidan.

Tabel 4. Studi Uji Kevalidan


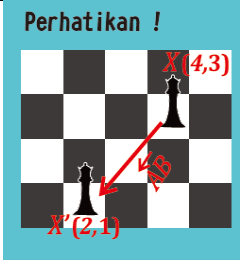
No	Aspek Penilaian	V1 (%)	V2 (%)	Rata-Rata	Kategori
1.	Kepantasan Isi	85	75	80 %	Sangat Valid
2.	Kepantasan Bahasa	70	80	75 %	Valid
3.	<i>RECCE-MODEL</i>	87,5	87,5	87,5 %	Sangat Valid
4.	Kepantasan Kegrifikan	75	75	75 %	Valid
<b>Rata - rata</b>				<b>79 %</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4, LKM dikatakan sangat valid sehingga layak diujicobakan kepada mahasiswa. LKM diperbaiki sesuai dengan catatan yang diberikan validator. Beberapa catatan validator dapat dilihat pada Tabel 5.

<sup>27</sup> Dian Kurniawan and Sinta Verawati Dewi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan," *Jurnal Siliwangi* 3, no. 1 (2017): 214-19; Widadi, Budiarto, and Siswono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pemecahan Masalah Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD Materi Pecahan"; Prastyawati and Hanum, "Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Multikultural Berbasis Proyek Di SMA"; Noto, "Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Smart (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-Bound)."

<sup>28</sup> Muhammad Irfan and Syahrani, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Metode Mind Map Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar," *JIKAP PGSD* 1, no. 2 (2017): 107-14; Panji Hidayat, "Pengembangan Instrumen Baku Penilaian Kualitas Lembar Kerja Siswa Tematik Subsains Sekolah Dasar Kelas Tinggi," *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 7, no. 2 (2015): 170-80.

Tabel 5. Catatan Validasi

Sebelum Validasi	Sesudah Validasi
	
<p><b>Teorema 1.</b> Misalkan terdapat titik <math>P</math> dan <math>Q</math> maka terdapat translasi unik yang memetakan <math>P</math> dan <math>Q</math> yang dinamakan <math>T_{P \rightarrow Q}</math>.</p> <p><b>Bukti:</b> Misalkan <math>P = (x_1, y_1)</math> dan <math>Q = (x_2, y_2)</math> maka terdapat bilangan <math>k</math> dan <math>l</math> sedemikian sehingga  <math display="block">x_2 = x_1 + k \text{ dan } y_2 = y_1 + l</math> Diperoleh <math>k = x_2 - x_1</math> dan <math>l = y_2 - y_1</math>.  Sehingga terdapat translasi yang unik <math>T_{P \rightarrow Q}</math> yang memetakan <math>P</math> ke <math>Q</math> dengan persamaan  <math display="block">\begin{cases} x' = x + k = x + x_2 - x_1 \\ y' = y + l = y + y_2 - y_1 \end{cases}</math></p>	<p><b>Teorema 1.</b> Misalkan terdapat titik <math>P</math> dan <math>Q</math> maka terdapat translasi unik yang memetakan <math>P</math> dan <math>Q</math> yang dinamakan <math>T_{P \rightarrow Q}</math>.</p> <p><b>Bukti:</b> Misalkan <math>P = (x_1, y_1)</math> dan <math>Q = (x_2, y_2)</math> maka terdapat bilangan <math>k</math> dan <math>l</math> sedemikian sehingga  <math display="block">x_2 = x_1 + k \text{ dan } y_2 = y_1 + l</math> Diperoleh <math>k = x_2 - x_1</math> dan <math>l = y_2 - y_1</math>.  Sehingga terdapat translasi yang unik <math>T_{P \rightarrow Q}</math> yang memetakan <math>P</math> ke <math>Q</math> dengan persamaan  <math display="block">\begin{cases} x' = x + k = x + x_2 - x_1 \\ y' = y + l = y + y_2 - y_1 \end{cases}</math></p>
<p><b>Masalah 1.</b> Alana dan Arkana sedang bermain petak umpet di halaman rumahnya. Alana bersembunyi dan Arkana yang menutup mata. Dalam hitungan ketiga, Arkana membuka mata dan harus mencari Alana. Arkana yang menghadap barat bergerak 5 langkah ke depan, ke kiri 3 langkah, ke kanan 4 langkah dan ke depan lagi 2 langkah dan akhirnya menemukan Alana. Tentukan pergeseran yang dilakukan Arkana!</p>	<p><b>Masalah 1.</b> Alana dan Arkana sedang bermain petak umpet di halaman rumahnya. Alana bersembunyi dan Arkana yang menutup mata. Dalam hitungan ketiga, Arkana membuka mata dan harus mencari Alana. Arkana yang menghadap barat bergerak 5 langkah ke depan, ke kiri 3 langkah, ke kanan 4 langkah dan ke depan lagi 2 langkah dan akhirnya menemukan Alana. Tentukan pergeseran yang dilakukan Arkana!</p>
<p>Belum ada latihan soal untuk memperkuat materi "Teorema 2"</p>	<p><b>Masalah 4.</b> Pada acara ulang tahun kakak, ibu membuat kue ulang tahun. Kue tersebut dihias dengan berbagai macam garnish agar terlihat cantik. Setelah kue tersebut selesai dihias, ibu meletakkan lilin A, B, C, dan D. Lilin A, B, C diletakkan tidak segaris (<i>noncollinear</i>), namun jika lilin A, B, C, dan D dihubungkan akan membentuk jajargenjang. Jika lilin A terletak pada <math>(-2, -1)</math>, B <math>(3, -1)</math>, dan C <math>(5, 2)</math>. Tentukan letak lilin D!</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p>

LKM yang telah diperbaiki kemudian diberikan kepada mahasiswa untuk dilakukan ujicoba. Setelah mahasiswa memahami dan menyelesaikan LKM tersebut, dilakukan uji kepraktisan dengan penyebaran angket respon mahasiswa. Angket yang telah diisi dikumpulkan untuk mengetahui apakah LKM dapat dikatakan praktis atau tidak. Hasil uji kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Studi Uji Kepraktisan


No	Aspek Penilaian	Persentase Kevalidan	Kategori
1.	Ketertarikan	82 %	Positif
2.	Materi	83 %	Positif
3.	Bahasa	91 %	Positif
	<b>Rata - rata</b>	<b>85 %</b>	<b>Positif</b>

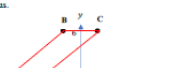
Berdasarkan hasil respon angket mahasiswa pada Tabel 5, dapat dikatakan bahwa LKM termasuk praktis dengan persentase rata-rata 85%. Dengan demikian, LKM tersebut dapat diterapkan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, semua hasil pengerjaan soal-soal yang ada dalam LKM dianalisis sesuai dengan level pada kerangka *RECCE-MODEL* dan pedoman jawaban yang telah menggunakan level *RECCE-MODEL*

Tabel 7. Level RECCE-MODEL<sup>29</sup>

Level	Kompetensi Kognitif
L1-Meanings	Mencoba membuat asumsi Memahami masalah yang diberikan
L2-Organise	Menentukan strategi dalam pemecahan masalah
L3-Develop	Menentukan rumus matematika yang dapat digunakan
L4-Execute	Menerapkan strategi untuk mendapatkan solusi matematika
L5-Link	Menghubungkan solusi matematika pada permasalahan Merefleksi kesalahan

PEDOMAN JAWABAN LKM		
No.	Jawaban	Level
1.	Agar dapat menemukan Alana, Arkana harus bergerak : • 3 langkah ke depan • 3 langkah ke kiri • 4 langkah ke kanan • 2 langkah ke depan	Level 1 – Meanings
	Misalkan: posisi awal Arkana adalah di titik (x,y) dan diketahui bahwa Arkana menghadap ke barat sehingga diperoleh ilustrasi dari cerita tersebut.	Level 2 – Organise
		Level 2 – Organise
	Kita tahu bahwa, Translasi (pergeseran) $x' = x + k$ $y' = y + l$	Level 3 – Develop
	Sehingga dapat diperoleh, $x' = x - 5 - 2 = x - 7$ $y' = y - 3 + 4 = y + 1$	Level 4 – Execute
2.	Jadi, pergeseran yang dilakukan Arkana untuk menemukan Alana adalah $T = \begin{pmatrix} x-7 \\ y+1 \end{pmatrix}$	Level 5 – Link
	Seorang prajurit yang berada pada titik (15,7) harus berpindah ke titik (1,6)	Level 1 – Meanings
	Diketahui masalah tersebut, kita tahu bahwa : $(x,y) = (15,7)$ $(x',y') = (1,6)$	Level 2 – Organise
	Untuk menemukan pergeseran yang dilakukan prajurit, maka kita gunakan : $x' = x + k$ $y' = y + l$	Level 3 – Develop
	Dengan demikian, akan diperoleh sebagai berikut : • $x' = x + k$ • $5 = 15 + k$ • $k = -10$ • $y' = y + l$	Level 4 – Execute

• $6 = 7 + l$ • $l = -1$	
Jadi, pergeseran yang perlu dilakukan prajurit agar berakhir dari orangnya adalah $T = \begin{pmatrix} x-10 \\ y-1 \end{pmatrix}$	Level 5 – Link
Tentukan Peta Dasi yang tidak diketahui bernomor memiliki titik disetiap pojoknya. Letak masing-masing titik sebagai berikut : Titik A : (-4,2) Titik B : (-1,6) Titik C : (1,6) Titik D : (-2,2)	Level 1 – Meanings
Agar lebih jelas, kita gambarkan dengan menggunakan diagram kartesius.	
	Level 2 – Organise
Dari gambar diatas, kita dapat melihat bentuk sebenarnya. Namun, untuk lebih jelas kita gunakan konsep translasi, yaitu : $x' = x + k$ $y' = y + l$	Level 3 – Develop
Mencari $T_{A \rightarrow B}$ dan $T_{C \rightarrow D}$ $T_{A \rightarrow B} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ $T_{C \rightarrow D} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$	Level 4 – Execute
Sehingga kita tahu bahwa $T_{A \rightarrow B} = T_{C \rightarrow D}$ , maka didapat 2 pasang sisi yang sama panjang yaitu, $AB = CD$ dan $AD = BC$ dan didapat 2 pasang sisi yang sejajar, yaitu $AB \parallel CD$ dan $AD \parallel BC$ . Dengan demikian, maka Peta Dasi dapat dikatakan berbentuk jajargenjang.	Level 5 – Link
4. Lima A,B,C terletak tidak segaris (noncollinear). Lima A terletak pada titik (-2,-1), B (3,-1), dan C (3,2).	Level 1 – Meanings

Gambar 4. Pedoman Jawaban LKM

<sup>29</sup> Chong, Shahrill, and Li, "The Integration of a Problem Solving Framework for Brunei High School Mathematics Curriculum in Increasing Student's Affective Competency."

Setelah semua hasil pengerjaan LKM dianalisis, mahasiswa kemudian dikelompokkan ke dalam kategori level 1 sampai dengan 5. Pengelompokkan tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif mahasiswa berdasarkan RECCE-MODEL. Hasil pengelompokkan analisis hasil pengerjaan LKM seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengelompokkan Hasil Pengerjaan LKM

No	Level	Jumlah Mahasiswa
1.	Lv. 1	-
2.	Lv. 2	-
3.	Lv. 3	1
4.	Lv. 4	10
5.	Lv. 5	17
	Total	28

Berdasarkan analisis hasil pengerjaan LKM pada tabel Tabel 8, terdapat 1 mahasiswa termasuk dalam level 3-*Develop*, 10 mahasiswa termasuk dalam level 4-*Execute*, dan 17 mahasiswa termasuk dalam level 5-*Link*. Dengan demikian, pengembangan LKM ini dapat mengukur kemampuan kognitif mahasiswa sehingga dapat dikatakan efektif.

### Kesimpulan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *research and development* melalui tiga tahap, yaitu tahap pengertian adalah tahap yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi untuk pengembangan LKM, tahap pembuatan adalah tahap melakukan penyusunan LKM, dan tahap pengembangan adalah tahap pengujian LKM yang dikembangkan. LKM yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan uji kevalidan dengan persentase 79%, dinyatakan praktis berdasarkan uji kepraktisan dengan persentase 85%, dan dinyatakan efektif karena dapat mengukur kemampuan kognitif mahasiswa berdasarkan level-level pada kerangka RECCE-MODEL dengan hasil analisis terdapat 1 mahasiswa tergolong level 3-*Develop*, 10 mahasiswa tergolong level 4-*Execute*, dan 17 mahasiswa tergolong level 5-*Link*.

### Daftar Pustaka

- Albab, Irkham Ulil, Yusuf Hartono, and Darmawijoyo. "Kemajuan Belajar Siswa Pada Geometri Transformasi Menggunakan Aktivitas Refleksi Geometri." *Cakrawala Pendidikan*, no. 3 (2014): 338–48.
- Chong, Maureen Siew Fang, Masitah Shahrill, and Hui Chuan Li. "The Integration of a Problem Solving Framework for Brunei High School Mathematics Curriculum in Increasing Student's Affective Competency." *Journal on Mathematics Education* 10, no. 2 (2019): 215–28.

- Febrian, and Sukma Adi Perdana. "Memfasilitasi Penalaran Geometri Transformasi Siswa Melalui Eksplorasi Motif Melayu Dengan Bantuan GRID." *Jurnal Gantang* 2, no. 2 (2017): 157–64.
- Febriani, Meina. "Pemanfaatan Lembar Kerja Mahasiswa Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa: Studi Penerapan Lesson Study Pada Mata Kuliah Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia." *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra* 16, no. 1 (2016): 203–12.
- Gazali, Rahmita Yuliana. "Pembelajaran Matematika Yang Bermakna." *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 3 (2016): 181–90. <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.47>.
- Hartati, Sri, and Yusuf Hartono. "Belajar Pencerminan Dengan Menggunakan Permainan Bom-Boman Di Kelas VII." *Jurnal Review Pembelajaran Matematika* 3, no. 1 (2018): 49–61.
- Hidayat, Panji. "Pengembangan Instrumen Baku Penilaian Kualitas Lembar Kerja Siswa Tematik Subsains Sekolah Dasar Kelas Tinggi." *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 7, no. 2 (2015): 170–80.
- Indriani, Marisa, Choirun Niswah, and Sujinal Arifin. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri," n.d., 165–80.
- Irfan, Muhammad, and Syahrani. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Metode Mind Map Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar." *JIKAP PGSD* 1, no. 2 (2017): 107–14.
- Kurniawan, Dian, and Sinta Verawati Dewi. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan." *Jurnal Siliwangi* 3, no. 1 (2017): 214–19.
- Mamoh, Oktavianus. "Pengembangan Perangkat Lembar Kerja Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Pada Materi Transformasi Siswa Kelas VII SMP." *Jurnal Sigma* 2, no. 2 (2017): 59–66.
- Ma'rufi, Rio Fabrika Pasandaran, and Ahmad Yogi. "Pemahaman Konsep Geometri Mahasiswa Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa." *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2018): 56–67.
- N, Aini. "Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Dalam Evaluasi Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Coutenance Stake," 8–25, 2016.
- Natacik, Sri. "Peningkatan Kemampuan Kognitif Melalui Kegiatan Menggambar Bentuk-Bentuk Geometri Bagi AUD." *Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Ini* 3, no. 3 (2018): 205–18.
- Ningsih, Ade Yulia, Syahrul R, and Ena Noveria. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Teks Eksposisi Dengan Teknik Copy The Master Siswa Kelas X SMK Kartika 1-2 Padang." *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia* 7, no. 3 (2018): 1–8.
- Noto, Muchamad Subali. "Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Smart (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-Bound)." *Jurnal Infinity* 3, no. 1 (2014): 18–32.

- Nur'aini, Indah L., Erwin Harahap, Farid H. Badruzzaman, and Deni Darmawan. "Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistik Dengan GeoGebra." *Jurnal Matematika* 16, no. 2 (2017): 1–6.
- Pamungkas, Aan Subhan, and Yuyu Yuhana. "Pengembangan Bahan Ajar Untuk Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika." *JPPM* 9, no. 2 (2016): 177–82.
- Pasandaran, Rio Fabrika, Desak Made Ristia Kartika, and Eva Dwika Masni. "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Pada Pembuktian Dalil-Dalil Segitiga." In *Prosiding Seminar Nasional*, 03:147–53, 2018.
- Prastiti, Tri Dyah, Jackson Pasini Mairing, Estu Puji Handayani, and Statistika Pendidikan. "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Pada Tutorial Statistika Pendidikan Di Universitas Terbuka." *AdMathEdu* 7, no. 1 (2017): 61–72.
- Prastyawati, Lia, and Farida Hanum. "Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Multikultural Berbasis Proyek Di SMA." *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS* 2, no. 1 (2015): 21–29.
- Raharja, Hawwin Fitra. "Pengembangan Multimedia Flash Pada Materi Bentuk-Bentuk Hubungan Sosial." *Ed-Humanistics* 3, no. 1 (2018): 262–69.
- Rosa, Friska Octavia. "Eksplorasi Kemampuan Kognitif Siswa Terhadap Kemampuan Memprediksi, Mengobservasi, Dan Menjelaskan Ditinjau Dari Gender." *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro* 5, no. 2 (2017): 111–18.
- Sholihah, Silfi Zainatu, and Ekasatya Aldila Afriansyah. "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele." *Mosharafa* 6, no. 2 (2017): 287–98. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>.
- Susanah. "Pengembangan Lembar Kegiatan Mahasiswa Matematika Dasar." *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2019): 7–12. [https://doi.org/10.36456/buana\\_matematika.9.1.1977.7-12](https://doi.org/10.36456/buana_matematika.9.1.1977.7-12).
- Wahyuningsih, Atik Nur, and Kustiarini. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggambar Berbasis Outdoor Learning Bagi Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Riset Pendidikan Dasar* 01, no. 2 (2018): 84–100.
- Widadi, Sri, Mega Teguh Budiarto, and Tatag Yuli Eko Siswono. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pemecahan Masalah Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD Materi Pecahan." *Jurnal Review Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2016): 152–58.
- Wirda, Mona Adria, Rosni, Nurmala Berutu, and Riki Rahmad. "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Project Pada Mata Kuliah Evaluasi Hasil Belajar Geografi TA 2017/2018." *Jurnal Geografi* 10, no. 2 (2018): 164–75.
- Zamzam, Kenys Fadhillah, Siti Napfiah, and Asri Putri Anugraini. "Persepsi Mahasiswa Terhadap LKM Geometri Transformasi Berbasis Discovery Learning Dengan Pendekatan Kontekstual." *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran* 6, no. 1 (2018): 65–69.